

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПОД ВЛИЯНИЕМ ВНЕШНИХ КРИЗИСОВ

**Костин И.В.**

**Научный руководитель д-р физ.-мат. наук Смирнова Е.В.**

*Сибирский федеральный университет*

В настоящее время в период разразившегося мирового финансового кризиса многие ученые экономисты исследуют причины его возникновения, а главное возможные пути выхода из сложившейся ситуации. Эти исследования основываются на изучении состояния экономик ведущих стран мира в период мирового финансового кризиса.

В данном исследовании проводится анализ динамики развития главных показателей экономики США в периоды кризиса с помощью метода корреляционной адаптометрии. Метод основан на проявлении эффекта группового стресса, который был открыт в 1987 г. Долгое время этот метод применялся для анализа живых систем и объектов.

Главными индикаторами корреляционной адаптометрии являются корреляция и дисперсия данных. Исследуя которые можно узнать о состоянии экономической системы.

Основная цель нашего исследования проверка применимости метода корреляционной адаптометрии не к живым системам, а к экономическим объектам.

Прежде всего, был собран набор экономических показателей США. Для исследования были выбраны такие показатели: индекс потребительских цен, индекс промышленного производства, сальдо торгового баланса и уровень безработицы. Были выбраны именно такие показатели в связи с тем, что каждый из них отражает то или иное направление: потребительский рынок, промышленность, внешняя торговля и труд соответственно. Данные были собраны за период с 2001 года по 2011 год.

Для каждой страны была получена матрица с данными, для каждой из которых были получены корреляционные матрицы характеризующая зависимость между экономическими показателями. Так же был посчитан вес корреляционного графа  $G$  и дисперсия  $D$ .

$$G = \sum_{j < i, |r_{ij}| > 0,7} |r_{ij}|. \quad (1)$$

Где  $r_{ij}$  - коэффициент корреляции Пирсона между  $i$ - и  $j$ -м показателем.

В целях исследования нестационарной динамики корреляционного графа и дисперсии был применен метод «скользящего окна», суть которого состоит в следующем. В начале ряда данных выделяется последовательность значений (в настоящей работе использовалась последовательность из 6 значений), и для этих данных рассчитывается корреляционный граф и дисперсия. Далее интервал передвигается вправо вдоль временного ряда на одно значение и снова вычисляется корреляционный граф и дисперсия. Повторяя эту процедуру в течение исследуемого периода, получаем локальные значения корреляционного графа и дисперсии. При этом корреляционный граф и дисперсия в определенный момент времени определяется значениями

временного ряда за период 6 месяцев, непосредственно предшествующими этому моменту.

Был рассмотрен график корреляционного графа  $G$  и дисперсии  $D$  построенный по данным США рис. 1.

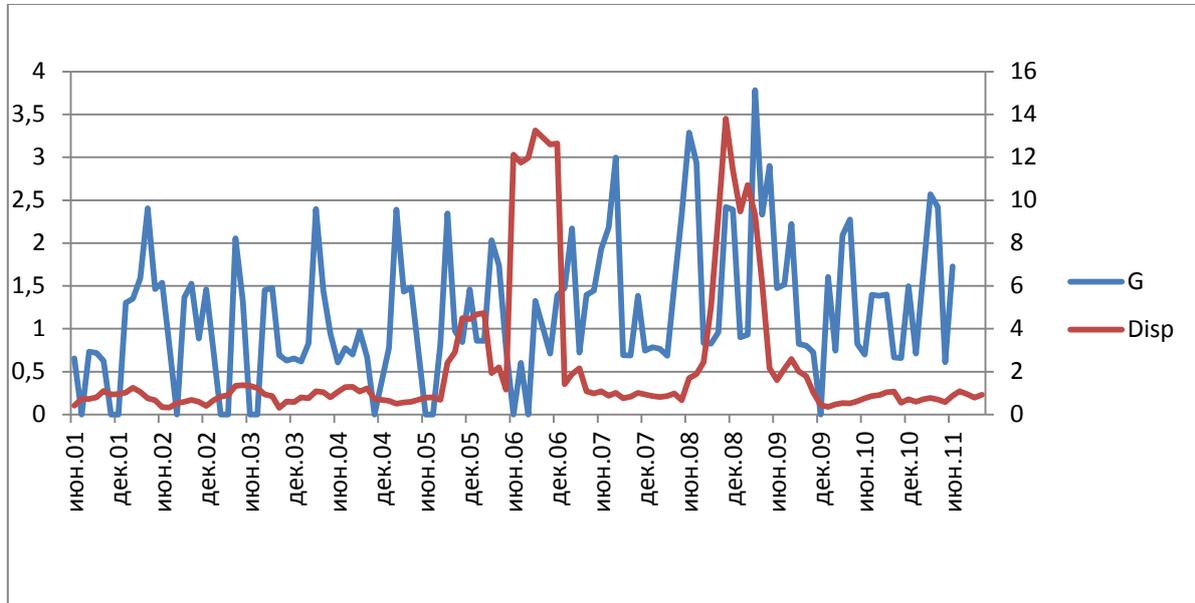


Рисунок 1 график динамики корреляционного графа и дисперсии США

На рисунке выделяются периоды 2006 и 2008 гг., когда увеличиваются одновременно корреляционный граф и дисперсия. Считаю необходимым подробнее рассмотреть данные периоды для интерпретации поведения экономической системы в период экономического кризиса.

Из полученных данных видно, что дисперсия и корреляция данных начинают расти с августа 2006 года одновременно. Можно предположить, что экономическая система начинает испытывать напряжение.

При сопоставлении экономической ситуации в США с полученными данными оказалось, что метод достаточно точно описал состояние экономической системы. Резкий рост цен на недвижимость и распространение ипотечного кредитования привели к строительному буму и, с течением времени, к избытку домов, выставленных на продажу, что в середине 2006 г. привело к прекращению роста цен на недвижимость и их последующему падению. В то же время процентные ставки по ипотечным кредитам с плавающей ставкой начали повышаться, что повлекло за собой повышение размера ежемесячных выплат и привело к резкому росту количества случаев невыполнения обязательств по кредитам. Именно в это время начался ипотечный кризис в США и метод хорошо его выделяет.

Так же мы видим что, летом 2007 года возрастает корреляция и дисперсия данных. С января 2007 года большинство американских банков ужесточило условия кредитования, а в августе 2007 года три основных инвестиционных фонда, работающих на рынке CDO, прекратили торговлю. Неликвидными стали несколько сотен миллиардов долларов вложений инвесторов по всему миру. Прошла первая волна мирового кризиса ликвидности.

Мы рассмотрели экономическую систему США, и исследовали её методом корреляционной адаптометрии. Убедились, что метод корреляционной адаптометрии хорошо показывает, когда система испытывает напряжение и указывает на наступление кризиса.

Исследование динамики развития экономических показателей с помощью метода корреляционной адаптометрии подтверждает эффективность метода в экономической области.

### **Литература**

1. А. Н. Горбань, В. Т. Манчук, Е. В. Петушкова, Динамика корреляций между физиологическими параметрами при адаптации и эколого-эволюционный принцип полифакториальности, Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем, Л., Гидрометеиздат, 10(1987), 187–198.
2. Е.В.Смирнова, Математическое моделирование адаптации к экстремальным условиям, эффект группового стресса и корреляционная адаптометрия. Дис. ... докт. ф.-м. наук. Красноярск, 2000, 268 с.
3. А.Н. Класненко, Е.В. Покидышева, К.Ю. Веретнова, Т.А. Тюкина, Анализ корреляционных связей в российской банковской системе при адаптации к экономическому кризису 2007-2008 гг., Journal of Siberian Federal University/ Mathematics & Physics 2010, 3(4), 521-532
4. Фомин А.Н. «Фундаментальные причины и сущность текущего кризиса» [Электронный ресурс] режим доступа: [http://irfor.ru/studies/economics/projects/reasons\\_of\\_current\\_crisis/analytics/396/](http://irfor.ru/studies/economics/projects/reasons_of_current_crisis/analytics/396/)
5. Ямароне Ричард Э. Ключевые экономические индикаторы: руководство трейдера. М.: Интернет-трейдинг, 2004.